



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 40 16 398 A 1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 04 N 3/22

21 Aktenzeichen: P 40 16 398.9  
22 Anmeldetag: 22. 5. 90  
23 Offenlegungstag: 28. 11. 91

DE 40 16 398 A 1

71 Anmelder:

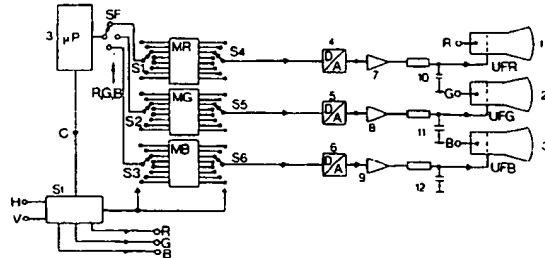
Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 7730  
Villingen-Schwenningen, DE

72 Erfinder:

Chauvin, Jaques, Dipl.-Ing., 7733 Mönchweiler, DE;  
Gleim, Günter, 7730 Villingen-Schwenningen, DE

54 Fokussiereinrichtung für eine Bildwiedergabeeinheit

57 Bei einer Bildwiedergabeeinheit, z. B. bei einem Projektionsfernsehgerät, ist die Fokussierung des Elektronenstrahls über die gesamte Bildschirmfläche nicht gleichmäßig gut. Aufgabe ist es, eine gleichmäßig gute Fokussierung über die gesamte Bildschirmfläche zu erreichen. Für über den Bildschirm verteilte Bildpunkte werden Spannungswerte für optimale Fokussierung ermittelt, als digitale Signale in Speichern (M) abgelegt und bei der Wiedergabe nacheinander der Fokuselektrode der Bildröhre (1, 2, 3) zugeführt. Insbesondere für die Fokussierung bei einem Projektionsfernsehgerät.



DE 40 16 398 A 1

Die Erfindung geht aus von einer Fokussiereinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer Bildwiedergabeeinheit mit einer Bildröhre sind besondere Maßnahmen notwendig, um den Elektronenstrahl auf dem Bildschirm der Bildröhre einwandfrei zu fokussieren, derart, daß der Leuchtfleck eine minimale oder vorgegebene Abmessung aufweist. Die Fokussierung erfolgt im allgemeinen mit einer statischen Fokussierspannung, die an eine sogenannte Fokuselektrode der Bildröhre angelegt ist.

Andererseits ist der vom Elektronenstrahl zurückgelegte Weg von der Kathode zum Bildschirm vom Ablenkwinkel abhängig. Dieser Weg ist z. B. in den Ecken des Bildschirms länger als in der Mitte. Wenn die Fokussierung z. B. für die Bildmitte durch eine entsprechende Fokussierspannung optimal eingestellt ist, ist die Fokussierung an den Bildrändern im allgemeinen nicht optimal. Eine derartige mangelhafte Fokussierung ist besonders nachteilig bei Projektions-Fernsehgeräten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gleichmäßig gute Fokussierung über die gesamte Bildschirmfläche sicherzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der Erfindung erfolgt also eine lageabhängige Fokussierung individuell für räumlich getrennte Bildpunkte. Die Fokussierspannung wird über den Bildschirm dynamisch geändert und hat weitestgehend für jeden einzelnen Bildpunkt ihren Optimalwert. Da sich die Fokussierung nicht in großen Sprüngen über den Bildschirm ändert, reichen im allgemeinen relativ wenige Punkte auf dem Bildschirm, für die die optimale Fokussierspannung ermittelt werden muß. Zwischen diesen Bildpunkten erfolgt eine Interpolation. Die Ermittlung der optimalen Fokussierspannung für einen bestimmten Bildpunkt erfolgt dadurch, daß der Leuchtfleck statisch auf diesen Bildpunkt eingestellt, die Fokussierspannung bei gleichzeitiger Betrachtung des Bildpunktes auf optimale Fokussierung eingestellt und dieser Wert dem entsprechenden Speicherplatz für diesen Bildpunkt zugeführt wird. Bei der Bildwiedergabe werden für die einzelnen Bildpunkte die Fokussierspannungen den Speicherplätzen entnommen und der Fokussierelektrode zugeführt, wenn der Leuchtfleck an dem entsprechenden Bildpunkt steht.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild für die erfindungsgemäße Fokussierung,

Fig. 2, 3 eine Anordnung für eine automatische Ermittlung der optimalen Fokussierspannungen.

Fig. 1 zeigt drei Bildröhren 1, 2, 3 für die drei Grundfarben R, G, B für ein Projektions-Fernsehgerät. Zur Vereinfachung ist nur die Erzeugung der Fokussierspannungen UFR, UFG und UFB dargestellt. Jeweils auf dem Bildschirm der Bildröhren 1, 2, 3 sind bestimmte Bildpunkte definiert, z. B. durch ein Gittermuster aus waagerechten und senkrechten Linien. Die für einen Bildpunkt der Röhre 1 ermittelte optimale Fokussierspannung gelangt zu dem Mikroprozessor 3 und wird dort in eine entsprechende digitale Spannung umgewandelt. Dieser digitale Spannungswert gelangt über den Farbumschalter SF in der dargestellten Stellung und den Schalter S1 zum Speicher MR. Dort wird dieser Spannungswert in einem Speicherplatz für diesen Bild-

punkt gespeichert. Dieser Vorgang erfolgt nacheinander für mehrere Bildpunkte, dargestellt durch den Schalter S1. Entsprechend wird verfahren für die Bildröhren 2, 3 für die Farben G, B durch Umschaltung des Schalters SF. Auf diese Weise werden für eine ausreichende Zahl von Bildpunkten digitale Spannungswerte für die jeweilige optimale Fokussierung für die drei Bildröhren 1, 2, 3 gespeichert.

Bei der Bildwiedergabe gelangen die für die einzelnen Bildpunkte gespeicherten, digitalen Spannungswerte durch die Schalter S4, S5, S6 zeitlich nacheinander über die D/A-Wandler 4, 5, 6, Verstärker 7, 8, 9 und Integrierglieder 10, 11, 12 auf die Fokuselektroden der Bildröhren 1, 2, 3. Die Integrierglieder 10, 11, 12 bewirken eine Interpolation zwischen zwei Fokussierspannungswerten für in Zeilenrichtung aufeinanderfolgende Bildpunkte.

Die Ermittlung der optimalen Fokussierspannung für einen bestimmten Bildpunkt geschieht im einzelnen folgendermaßen. Auf dem Bildschirm wird ein Gittermuster aus waagerechten und senkrechten weißen Linien abgebildet. Die Kreuzungspunkte des Gittermusters definieren die über den Bildschirm verteilten Bildpunkte. Durch einen Cursor wird ein bestimmter Bildpunkt angefahren und markiert. Die Schärfe an diesem Bildpunkt, also die Schärfe der Linien an dieser Stelle wird bei gleichzeitiger Änderung der Fokussierspannung betrachtet. Die Fokussierspannung wird auf optimale visuell wahrgenommen Schärfe eingestellt. Der für optimale Schärfe ermittelte Wert der Fokussierspannung wird dann für diesen Bildpunkt gespeichert. Diese Lösung beruht auf einer visuellen subjektiven Auswertung. Eine andere objektive Möglichkeit besteht darin, auf den Bildschirm an der Stelle des auszuwertenden Bildpunktes ein Teil mit Lichtsensoren aufzusetzen.

Fig. 2 zeigt ein flächenhaftes Teil 13 mit einer Vielzahl getrennter Lichtsensoren 14, die über eine Datenleitung 15 an eine Anzeigeeinrichtung 16 angeschlossen sind. Der Leuchtfleck auf dem Bildschirm trifft einen oder mehrere der Lichtsensoren 14. Bei dem dargestellten, mangelhaft fokussierten Leuchtfleck 17 verteilt sich die gesamte Lichtintensität des Leuchtfleckes auf mehrere Sensoren 14. Die Ausgangsspannung jeder der vom Leuchtfleck 17 getroffenen Sensoren 14 ist daher gering gegenüber dem Maximalwert bei optimaler Fokussierung, was durch die Einrichtung 16 angezeigt wird. Die Fokussierspannung wird jetzt so geändert, daß die mit der Einrichtung 16 angezeigte Spannung ihren Maximalwert hat. Der optimal fokussierte Leuchtfleck 18 trifft jetzt nur noch auf einen Sensor 14. Die gesamte Lichtintensität fällt auf diesen einen Sensor, so daß dieser Sensor maximale Ausgangsspannung abgibt. Bei dieser Anordnung ist es gleichgültig, welcher der Sensoren 14 von dem Leuchtfleck 17 oder 18 beaufschlagt wird.

Das Teil 13 kann so groß ausgebildet werden, daß es den gesamten Bildschirm bedeckt. Dann ist es nicht notwendig, ein kleines Teil 13 nacheinander an verschiedenen Stellen auf dem Bildschirm aufzusetzen.

Für die optimale Beurteilung der Fokussierung ist es vorteilhaft, wenn an der Stelle des auszuwertenden Bildpunktes nur ein Leuchtfleck vorliegt. Das läßt sich erreichen, indem der Elektronenstrahl statisch auf diesen Bildpunkt abgelenkt wird. Ein derartige Ablenkung ist jedoch von der Ablenkschaltung her schwierig.

Gemäß Fig. 3 ist ein Bildpunkt 19 durch den Kreuzungspunkt einer waagerechten Gitterlinie SH und einer senkrechten Gitterlinie SV definiert. Die Steuer-

spannung  $U_s$  für die Helligkeit jeweils einer Bildröhre 1, 2, 3 hat einen solchen Verlauf, daß der Elektronenstrahl an sich dunkel getastet ist und nur im Kreuzungsbereich von SH, SV, also beim Bildpunkt 19 durch den Impuls 20 hell getastet ist. Es ist dann auf dem Bildschirm nur der schraffiert angedeutete Bereich in Fig. 3 aufgehellte. Auf diese Weise wird also ein stehender Leuchtfleck simuliert, während die Ablenkung unverändert weiterläuft.

Auf diese Weise ist es möglich, gleichzeitig alle durch Kreuzungspunkte definierten Bildpunkt aufzuhellen und jeweils den auszuwertenden Bildpunkt mit einem Cursor zu markieren. Es ist ebenso möglich, jeweils nur einen Bildpunkt 19 auf dem Bildschirm aufzuhellen, für den die Fokussierspannung ermittelt werden soll. Dann ersetzt diese Aufhellung gleichzeitig den Cursor, da dann ohnehin nur dieser eine Bildpunkt erkennbar ist.

Im allgemeinen sind die Geometrieverhältnisse wie die Defokussierung des Elektronenstrahls symmetrisch zu einer waagerechten Mittellinie und/oder einer senkrechten Mittellinie auf dem Bildschirm. Das bedeutet, daß die optimale Fokussierspannung für einen bestimmten Bildpunkt und die optimale Fokussierspannung für einen bezüglich einer Mittellinie spiegelbildlich liegenden Bildpunkt gleich sind. Diese Tatsache kann ausgenutzt werden, um die Zahl der erforderlichen Speicherplätze für die Fokussierspannungen zu verringern. Beispielsweise können die Fokussierspannungswerte in der Bildhälfte oberhalb der waagerechten Mittellinie unverändert auch für die Bildpunkte unterhalb der waagerechten Mittellinie verwendet werden. Bei einer Produktionseinrichtung ist diese Symmetrie für die mittlere der drei Produktionsröhren auch hinsichtlich aller vier Quadranten gegeben. Es kann dann ausreichen, die optimalen Fokussierspannungswerte nur für einen Quadranten des Bildschirms zu speichern und entsprechend für die übrigen drei Quadranten während der Rasterablenkung abzurufen. Dann wird die Zahl der benötigten Speicherplätze etwa auf ein Viertel reduziert.

Ebenso ist es denkbar, daß die optimale Fokussierspannung für einen bestimmten räumlichen Bildpunkt für alle drei Bildröhren gleich ist. Dann ist es möglich, für diesen räumlichen Bildpunkt für alle drei Bildröhren einen gemeinsamen Speicherplatz für die Fokussierspannung vorzusehen. Dieser Speicherplatz liefert dann bei der Ablenkung gleichzeitig die Fokussierspannungswerte für alle drei Bildröhren.

net, daß die Fokussierspannungen für Bildpunkte zwischen zwei ausgewerteten Bildpunkten durch Interpolation gewonnen werden.

5. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils für einen Bildpunkt für die drei Grundfarben R, G, B getrennte Speicherplätze vorgesehen sind.

6. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die drei Grundfarben R, G, B jeweils für einen Bildpunkt ein gemeinsamer Speicherplatz vorgesehen ist.

7. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf den Bildschirm aufsetzbares Teil (13) mit Lichtsensoren (14) vorgesehen und die Fokussierspannung (UF) auf maximale Ausgangsspannung eines vom erzeugten Leuchtfleck beaufschlagten Sensors (14) eingestellt ist.

8. Einheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe eines Sensors (14) etwa gleich den Abmessungen des Leuchtflecks (17, 18) bei optimaler Fokussierung ist.

9. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung eines Leuchtflecks bei einem bestimmten Bildpunkt der Elektronenstrahl durch eine entsprechende Steuerspannung für die Bildröhre (1, 2, 3) nur bei diesem Bildpunkt aufgetastet ist (Fig. 3).

10. Einheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (13) so groß bemessen ist, daß es den ganzen Bildschirm der Bildröhre (1, 2, 3) bedeckt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Fokussiereinrichtung für eine Bildwiedergabe-einheit, bei der an eine Fokuselektrode der Bildröhre (1, 2, 3) eine Fokussierspannung angelegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß für über den Bildschirm verteilte Bildpunkte Spannungswerte (UF) für optimale Fokussierung ermittelt, als digitale Signale in Speichern (MR, MG, MB) abgelegt und bei der Wiedergabe nacheinander der Fokuselektrode zugeführt werden.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Spannungswerte nur für eine Teilfläche des Bildschirms gespeichert werden und die Werte für die übrige Fläche des Bildschirms aus diesen gespeicherten Werten abgeleitet werden.

3. Einheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Spannungswerte nur für eine Teilfläche auf der einen Seite einer horizontalen oder vertikalen Symmetrielinie gespeichert werden.

4. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

